

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2003083251
PUBLICATION DATE : 19-03-03

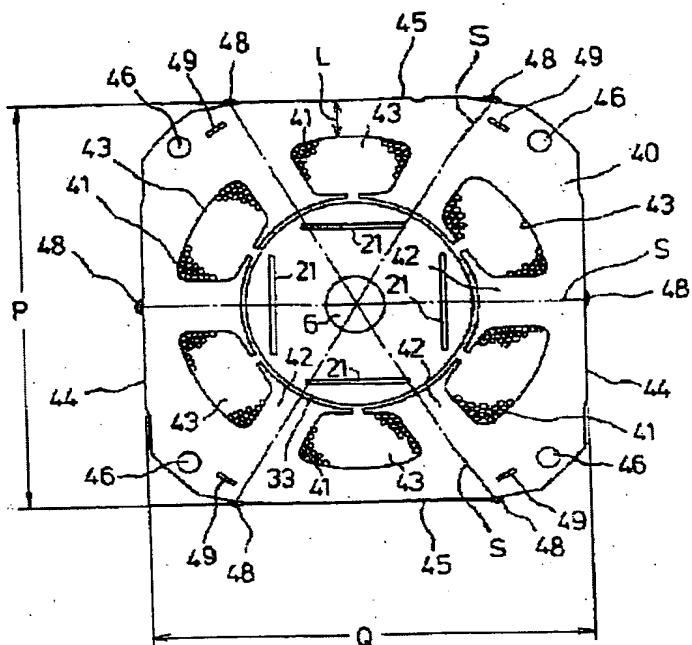
APPLICATION DATE : 10-09-01
APPLICATION NUMBER : 2001272846

APPLICANT : SANYO ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : TAKEDA KATSUYUKI;

INT.CL. : F04B 39/00 H02K 1/14 H02K 15/02 //
H02K 1/16

TITLE : HERMETIC MOTOR-DRIVEN
COMPRESSOR



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To solve a problem that when using a DC brushless electric motor containing a permanent magnet in a rotor, the thinner the stator becomes, the thinner a stator iron core is, and further when using a concentrated winding method for directly winding a stator winding on a magnetic tooth, a width of a slot is widened, and deformation of the stator due to welding heat of the stator iron core becomes larger so that a desired electric motor performance cannot be obtained.

SOLUTION: In this hermetic motor-driven compressor, the electric motor comprises the stator composed of the stator iron core made by laminating a plurality of layers of stator steel plates, and the stator winding directly wound on the magnetic tooth through an insulating material, passing through slots of both sides of the magnetic tooth in the concentrated winding method; and the rotor rotationally supported around a crank shaft inside the stator. The stator iron core is made by welding the laminated stator steel plates to each other at a position on an approximately central line of the magnetic pole tooth in a surrounding wall.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-83251

(P2003-83251A)

(43)公開日 平成15年3月19日(2003.3.19)

(51)Int.Cl.
F 04 B 39/00
H 02 K 1/14
15/02
// H 02 K 1/16

識別記号
106

F I
F 04 B 39/00
H 02 K 1/14
15/02
1/16

テマコト(参考)
106 C 3 H 003
Z 5 H 002
D 5 H 615
C

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願2001-272846(P2001-272846)

(22)出願日 平成13年9月10日(2001.9.10)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 阪井 敏馬

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 長瀬 好彦

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(74)代理人 100111383

弁理士 芝野 正雅

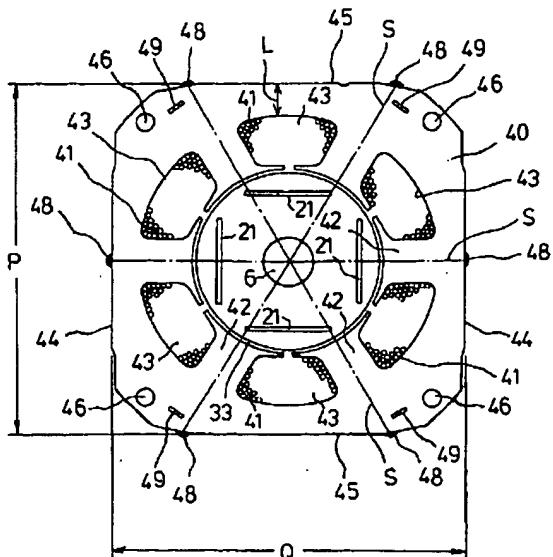
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 密閉型電動圧縮機

(57)【要約】

【課題】 回転子に永久磁石を収納したDCブラシレス電動機とした場合には回転子の厚さが薄くなることに伴って固定子鉄心の厚さも薄くなり、然も、固定子巻線を磁極歯に直接巻回す集中巻方式とした場合には、スロットの幅が広くなつて、固定子鉄心の溶接熱による固定子の変形が更に大きくなり、所期の電動機性能が得られなくなる問題があり、これを改善するものである。

【解決手段】 密閉型電動圧縮機において、電動機は、固定子鋼板を複数枚積層した固定子鉄心とこの固定子鉄心の磁極歯に絶縁材を介して磁極歯の両側のスロットを通して直接巻回された集中巻方式の固定子巻線とから構成された固定子と、前記固定子の内側にクランク軸を中心にして回転自在に支持され回転子とからなり、前記固定子鉄心は、その周囲壁のうち前記磁極歯の略中心線上に位置する部分で前記積層した固定子鋼板相互を溶接したこと。



【特許請求の範囲】

【請求項1】密閉容器内に電動機とこの電動機によって駆動される圧縮要素とが収納され、前記圧縮要素の動作によって冷媒を圧縮する密閉型電動圧縮機において、前記電動機は、固定子鋼板を複数枚積層した固定子鉄心とこの固定子鉄心の磁極歯に絶縁材を介して磁極歯の両側のスロットを通して直接巻回された集中巻方式の固定子巻線とから構成された固定子と、前記固定子の内側にクランク軸を中心にして回転自在に支持された回転子とからなり、前記固定子鉄心は、その周囲壁のうち前記磁極歯の略中心線上に位置する部分で前記積層した固定子鋼板相互を溶接したことを特徴とする密閉型電動圧縮機。

【請求項2】請求項1において、前記クランク軸は前記固定子鉄心の上に2箇所でボルト固定された構造枠体の軸受け部に回転自在に設けられ、前記圧縮要素は前記構造枠体の上に配置され、前記電動機は、前記固定子鉄心の磁極歯が40°又は60°間隔に形成され、前記回転子に永久磁石を収納したDCブラシレス電動機であることを特徴とする密閉型電動圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、密閉容器内に電動機とこの電動機によって駆動される圧縮要素とが収納され、前記圧縮要素の動作によって冷媒を圧縮する密閉型電動圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】密閉容器内に電動機とこの電動機によって駆動されるレシプロ式圧縮要素とが収納され、前記圧縮要素の動作によって冷媒を圧縮する密閉型電動圧縮機において、前記電動機が、固定子鋼板を複数枚積層した固定子鉄心とこの固定子鉄心のスロットを通して巻回された固定子巻線とから構成された固定子と、この固定子の内側に回転軸を中心にして回転自在に支持された回転子とから構成されたものが、例えば、特開平08-105385号で知られている。

【0003】この場合、固定子6aは、固定子鋼板を複数枚積層し、この積層した複数枚の固定子鋼板を締め付け装置によって締め付けた状態で複数箇所でカシメを行い、これによって所定の固定子6aが完成する。しかし、この種の密閉型電動圧縮機においては、この固定子6aの上面には、回転子5と共に回転するクランク軸4を回転自在に支持する構造枠体3A（軸受け枠体ともいう）がボルトによって取り付けられ、この構造枠体3Aの上にシリンダとピストンを含む圧縮要素3が配置されている。

【0004】この構成において、固定子6aに対して略均等配置の4箇所でもって固定子6aを貫通するボルトによってこの構造枠体3Aを取り付ける場合には、固定子6aの剛性が増すため、電磁振動による低周波騒音が

低減できる。しかし、電動圧縮機の小型化や省材料化等によっては、構造枠体3Aを4箇所で固定子6aへ取り付けることができず、取り付け箇所が2箇所になる場合がある。その場合には、前記カシメだけでは固定子6aの剛性が得られず、電磁振動によって500Hz程度の低周波騒音が生じる。このため、上記カシメ工程の後に、固定子6aの外周部をその固定子鋼板の積み厚方向に溶接して固定子6aの剛性を増すこによって、この低周波騒音を低減する技術がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】この場合、その溶接部が各スロットに対応した場合には、溶接時の熱によってスロットの内側開口の両側に位置する固定子6aの磁極歯先端の両側部分が内側に変形する。特に、回転子5に永久磁石を収納したDCブラシレス電動機において、固定子6aの磁極歯を40°又は60°間隔に形成し、固定子6aの大きさを効率的且つ経済的に形作る場合、スロットの奥壁と固定子6a外面との間隔が狭くなり、前記溶接部が各スロットに対応した場合には、溶接による熱によって固定子6aの磁極歯先端の両側部分が内側に20μm～30μm程度張り出すように変形する。この変形によって回転子5と固定子6aとの間のエアーギャップがこの部分で狭まり、磁束の偏りを生じて電動機の性能低下を来たし、また、この変形が大きくなると高速回転時には回転子5と固定子6aとの接触も懸念される。

【0006】また、回転子に永久磁石を収納したDCブラシレス電動機の場合には、回転子の厚さが薄くできることに伴って固定子鉄心の厚さも薄くなり、然も、固定子巻線を磁極歯に直接巻回する集中巻方式とした場合には、分布巻きに比してスロットの幅が更に広くなつて、溶接熱による上記のような固定子の磁極歯の部分の変形が大きくなり、所期の電動機性能が得られなくなる問題がある。

【0007】本発明は、上記の問題に鑑み、特に、固定子鉄心の磁極歯に絶縁材を介して磁極歯の両側のスロットを通して直接巻回された集中巻方式の固定子巻線が取り付けられる固定子構成において、上記の溶接が必要な固定子における歪みを少なくし、この歪みによる回転子と固定子鉄心との間のエアーギャップの変形が少ない電動圧縮機を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記の課題解決のために、密閉容器内に電動機とこの電動機によって駆動される圧縮要素とが収納され、前記圧縮要素の動作によって冷媒を圧縮する密閉型電動圧縮機において、前記電動機は、環状の固定子鋼板を複数枚積層した固定子鉄心とこの固定子鉄心の磁極歯に絶縁材を介して磁極歯の両側のスロットを通して直接巻回された集中巻方式の固定子巻線とから構成された固定子と、前記固定子の内

側にクランク軸を中心にして回転自在に支持され回転子とからなり、前記固定子鉄心は、その周囲壁のうち前記磁極歯の略中心線上に位置する部分で前記積層した固定子鋼板相互を溶接した密閉型電動圧縮機である。

【0009】これによって、特に、固定子巻線が収納されるスロット幅が大きくなる集中巻方式の固定子巻線を有する固定子において、電動圧縮機の構造に伴い固定子鉄心の剛性を得るために溶接を採用するとき、溶接による熱の分散が良好となり、磁極歯の先端の溶接熱による歪みが少なく、且つ溶接により剛性が増した固定子鉄心を得ることができる。

【0010】また、上記において、前記クランク軸は前記固定子鉄心の上に2箇所でボルト固定された構造枠体の軸受け部に回転自在に設けられ、前記圧縮要素は前記構造枠体の上に配置され、電動機は、前記固定子鉄心の磁極歯が40°又は60°間隔に形成され、前記回転子に永久磁石を収納したDCブラシレス電動機であること特徴とする密閉型電動圧縮機である。

【0011】これによって、電動圧縮機の小型化や省材料化と共にインバータ制御に適し省エネ効果を図るために、回転子に永久磁石を収納し固定子巻線を集中巻方式としたDCブラシレス電動機を採用する場合、磁極歯を40°又は60°間隔に形成して4極又は6極構成としたとき、固定子鉄心の剛性を増すために採用される溶接時の熱による磁極歯の変形を減少できるものである。

【0012】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について説明する。各図は本発明の実施形態を示しており、図1は本発明に係る密閉型電動圧縮機の電動機の横断面による構成説明図、図2は本発明に係る密閉型電動圧縮機の縦断面による構成説明図、図3は本発明に係る密閉型電動圧縮機の圧縮要素部分を上から見た説明図である。

【0013】本発明の密閉型電動圧縮機を図に基づき説明する。図1には縦型の密閉型電動圧縮機を示している。1は密閉型電動圧縮機であり、密閉容器20と、密閉容器20内には電動機2とこの電動機2によって駆動される圧縮要素3とが収納されている。密閉容器20は、予め二分割されたものに電動機2と圧縮要素3を収納した後、その両者の接合部を高周波溶接等によって密閉されたものである。

【0014】電動機2は、固定子4と、この固定子4の内側にクランク軸6を中心とした回転子5とから構成されている。回転子5は、複数枚積層された電磁鋼板に永久磁石21が収納されて4極の磁極を構成し、回転軸としてクランク軸6が嵌着された構成である。クランク軸6は、固定子4にボルト8によって取り付けた構造枠体13の軸受け部23に回転自在に支持されている。固定子4は、固定子鉄心40と固定子巻線41とからなり、固定子鉄心40は、環状の固定子鋼板の複数枚を積層した構成である。固定子鉄心40には、60°間隔に形成

された6個の磁極歯42に絶縁材を介して磁極歯42の両側の6個のスロット43を通して直接巻回された集中巻方式の固定子巻線41が取り付けられて、固定子4を構成している。このような構成によって、固定子巻線41は回転子5に回転磁界を与え、4極6スロットのDCブラシレス電動機を採用した冷媒用密閉型電動圧縮機1を形成している。

【0015】構造枠体13は、電動圧縮機の小型化や省材料化等のために扇型をなし、2箇所でボルト8によって固定子4に取り付けられ、その上に圧縮要素3を取り付け配置している。圧縮要素3は、シリンダ9とその中を往復動作するピストン10とから構成され、クランク軸6の偏心軸12に回転自在に嵌合したスライダー11がピストン10の基部と摺動自在に嵌合した構成によって、回転子5の回転と共にクランク軸6が回転し、スライダー11を介してピストン10を往復運動させてシリンダ9の冷媒を圧縮する。圧縮された冷媒は、吐出バルブ部14に接続された吐出パイプを通して密閉容器20外の冷凍サイクルへ循環する。

【0016】固定子鉄心40は、直線状の縦辺44と直線状の横辺45が直交し縦寸法Pと横寸法Qとが略同じである略四辺形状の固定子鋼板の複数枚を積層し、この積層した複数枚の固定子鋼板をボルト孔46に通したボルトで締め付けた状態で固定部49でカシメを行う。構造枠体13の固定子4への取り付けが、ボルト8による2箇所止めであるため、このカシメのままでは固定子鉄心40の剛性が得られず、電動機2が回転すると電磁振動による低周波騒音が生じる。そのため、本発明ではこの低周波騒音を効果的に減少させるために、適切な場所でもって積層した固定子鋼板相互を溶接する。この溶接部48がそれである。

【0017】本発明のDCブラシレス電動機を採用した密閉型電動圧縮機1では、DCブラシレス電動機2の固定子4を、固定子鉄心40に40°間隔に形成された9個の磁極歯42に絶縁材を介して磁極歯42の両側の9個のスロット43を通して直接巻回された集中巻方式の固定子巻線41が取り付けられた構成としてもよい。このため、4極9スロット、又は6極9スロットとすることもできる。

【0018】このようにDCブラシレス電動機であって固定子巻線41が集中巻き方式である場合には、スロット43の奥壁と固定子鉄心40の外面との間隔Lが短く、分布巻きの2極誘導電動機にものに比して半部程度の間隔となる。このため、この部分の固定子鉄心40の外面で溶接すると、その熱によって磁極歯42の先端部分の歪み変形量が大きくなる。

【0019】本発明では、このような点に鑑みて、固定子鋼板相互を溶接する溶接部48を磁極歯42の略中心線S上に位置する固定子鉄心40の外面に形成している。この溶接部48は、積層した固定子鋼板相互をその

積層方向に直線状にアルゴン溶接、電弧溶接等の方法によって溶接した部分である。このため、溶接部48から磁極歯42の先端までの直線距離が長い部分で溶接されることとなり、溶接による熱の分散が良好となり、これによって、磁極歯42の先端の溶接熱による歪みが少なく、且つ溶接により剛性が増した固定子鉄心40を得ることができる。なお、固定子鋼板の縦寸法Pと横寸法Qは上記に限定されない。

【0020】また、回転子5に永久磁石を収納したDCブラシレス電動機とした場合には、回転子5の厚さが薄くなることに伴って固定子鉄心の厚さも薄くなり、然も、固定子巻線41を磁極歯42に直接巻きする集中巻方式とした場合には、スロットの幅が広くなっている、溶接熱による固定子の変形が大きくなり、所期の電動機性能が得られなくなる懸念があるが、上記の構成において、磁極歯42の略中心線S上に位置する部分において積層した固定子鋼板相互を溶接しているため、この溶接部48から磁極歯42の先端までの直線距離が長い部分で溶接されることとなり、この溶接による磁極歯42の先端の歪みによる回転子5と固定子鉄心40間のエアーギャップ33の変形は極めて少なくなる。

【0021】固定子巻線41へは密閉ターミナル(図示せず)を通して密閉容器20の外部から電力が供給される。密閉容器20内の底部には潤滑油が貯留されており、この潤滑油は、容器15内へ流入してクランク軸6の下端の吸込み孔16から吸込まれてクランク軸6内の給油通路17を通じて連通孔21から螺旋溝18を上昇して構造枠体13のクランク軸6との軸受け部23を潤滑し、更に偏心軸12内の通路22を通じて、偏心軸12、スライダー11、ピストン10及びシリンダ9のそれぞれの摺動部の潤滑を行う。19は、電動機2と圧縮要素3とを密閉容器20内に搖動可能にコイルバネで支持する弾性支持装置である。

【0022】上記のように、回転子に永久磁石を収納した4極又は9極のDCブラシレス電動機を採用した冷媒用密閉型電動圧縮機は、空気調和機、その他の冷却機器に適用して、インバータ制御によって電動機2の回転数を制御して省エネ運転を行うことに適したものである。

【0023】また、固定子鉄心の溶接部が固定子鉄心の外周面から突出しないように溶接厚さよりも深い溝を予め固定子鉄心に形成しておき、この溝内で溶接する構造とする等の加工も必要ない。

【0024】本発明は、上記実施形態に限定されず、本

発明の技術的範囲を逸脱しない限り種々の変更が考えられ、それに係る種々の実施形態を包含するものである。

【0025】

【発明の効果】請求項1の発明によると、固定子巻線が収納されるスロット幅が大きくなる集中巻方式の固定子巻線を有する固定子において、電動圧縮機の構造に伴い固定子鉄心の剛性を得るために溶接を採用するとき、溶接による熱の分散が良好となり、磁極歯の先端の溶接熱による歪みが少なく、且つ溶接により剛性が増した固定子鉄心を得ることができる。

【0026】請求項2の発明によると、電動圧縮機の小型化や省材料化と共にインバータ制御に適し省エネ効果を図るために、回転子に永久磁石を収納し固定子巻線を集中巻方式としたDCブラシレス電動機を採用する場合、磁極歯を40°又は60°間隔に形成したとき、固定子鉄心の剛性を増すために採用される溶接時の熱による磁極歯の変形を減少できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る密閉型電動圧縮機の電動機の横断面による構成説明図である。

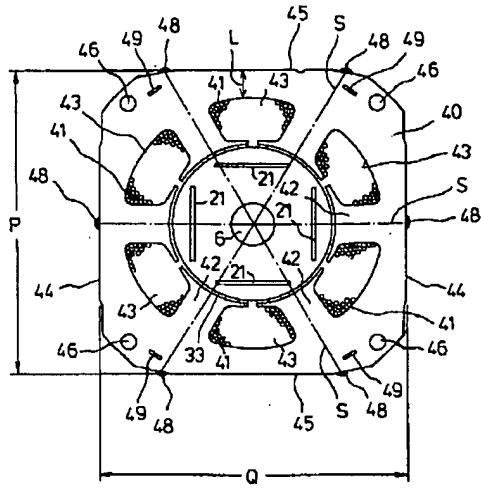
【図2】本発明に係る密閉型電動圧縮機の縦断面による構成説明図である。

【図3】本発明に係る密閉型電動圧縮機の圧縮要素部分を上から見た説明図である。

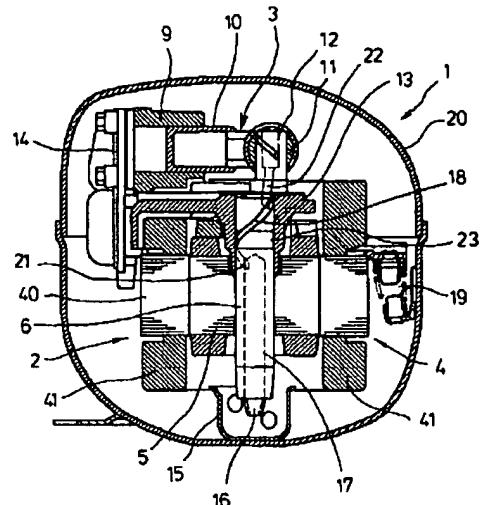
【符号の説明】

- 1 …… 密閉型電動圧縮機
- 2 …… 電動機
- 3 …… 圧縮要素
- 4 …… 固定子
- 5 …… 回転子
- 6 …… クランク軸
- 9 …… シリンダ
- 10 …… ピストン
- 11 …… スライダー
- 12 …… 偏心軸
- 13 …… 軸受け枠体
- 20 …… 密閉容器
- 40 …… 固定子鉄心
- 41 …… 固定子巻線
- 42 …… 磁極歯
- 43 …… スロット
- 48 …… 溶接部

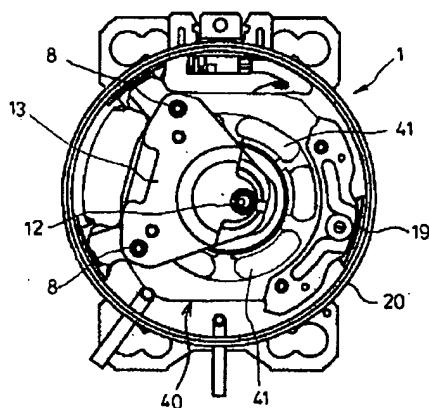
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 出井 克一
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内
(72)発明者 武田 勝幸
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

F ターム(参考) 3H003 AA02 AB05 AC03 CA01 CB01
CE02 CE03 CF05 CF06
5H002 AA07 AA08 AB01 AB06 AC02
AE07
5H615 AA01 BB01 BB07 BB14 PP01
PP06 PP10 SS09 SS16